



Høgskolen i **Hedmark**

Helse- og idrettsfag

Ingrid Haugvaldstad

Bacheloroppgave

Hvordan kan endringer i kostholdet påvirke sykdomsutviklingen hos voksne personer med diabetes mellitus type 2?

How can changes in diet affect the development of type 2 diabetes mellitus among
adults?

Bachelor i Folkehelse- med vekt på fysisk aktivitet

2013

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA X NEI ☐

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA X NEI ☐

Forord

Som en avsluttende del av Bacheloren i folkehelse- med vekt på fysisk aktivitet, skal vi skrive en fordypningsoppgave. Temaet jeg har valgt å fordype meg i er diabetes type 2 og kosthold. Interessen min for kosthold fikk jeg da jeg gikk på kokkelinjen på videregående, og dette har vært avgjørende for videre utdanningsvalg. Derfor var det naturlig for meg å velge et problemområde som omhandlet dette. Når det gjelder diabetes type 2, har jeg besteforeldre som har eller hadde diagnosen i sin tid, noe som har gjort at jeg har blitt ”introdusert” for sykdommen, og undret meg over deres kostholds betydning i forhold til sykdommen. I tillegg er min mor diabetessykepleier, noe som nok har bidratt ytterligere til min interesse for sykdommen. Med bakgrunn av dette, hadde jeg temaet for oppgaven klart ganske tidlig i prosessen.

Arbeidsprosessen har vært utrolig lærerik og interessant, og jeg føler jeg sitter igjen med mye ny kunnskap. Dette både når det gjelder kosthold generelt, men kanskje mest av alt om diabetes type 2, og hvor stor betydning kostholdet faktisk har hos type 2 diabetikere.

Tilslutt vil jeg bare si takk til alle venner, bekjente og familie som har kommet med hjelp, råd og støtte gjennom denne perioden. Spesielt vil jeg takke min mor som har vært en god diskusjonspartner gjennom perioden, og veilederen min Lilja Palovaara Søberg, som har kommet med gode råd og veiledning gjennom arbeidsprosessen.

Elverum, 02. Mai, 2013

Ingrid Haugvaldstad

Sammendrag

Forfatter

Ingrid Haugvaldstad

Oppgavens tittel

Hvordan kan endringer i kosthold påvirke sykdomsutviklingen hos voksne med diabetes mellitus type 2?

How can changes in diet affect the development of type 2 diabetes mellitus among adults?

Problemfelt

Hensikten med denne oppgaven er å undersøke hvordan endringer i kosthold kan være med å påvirke sykdomsutviklingen hos voksne med diabetes mellitus type 2.

Metode

Litteratursøk.

Diskusjon

Flere tilnærminger av de energigivende næringsstoffene i kostholdet har vist seg å være gunstig ved type 2 diabetes. Disse blir diskutert opp mot resultatene i forskningsartiklene for å se hvilken tilnærming som vil være best i forhold til sykdomsutviklingen hos type 2 diabetikere.

Konklusjon

Det kommer frem i min litteraturstudie at endringer i kosthold kan påvirke sykdomsutviklingen hos type 2 diabetikere i stor grad. Gode resultater i både blodglukosenivåer, lipidprofil og vekt i forskningsartiklene viser til at endringer i kosthold kan bidra til reduksjon i medisiner og stagnerer utviklingen av sykdommen, samt redusere risikoen for følgesykdommer.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning.....	5
1.1 Bakgrunn for problemområde	5
1.2 Avgrensning av problemstillingen	5
1.3 Problemstilling	5
1.4 Presisering av problemstilling	6
1.5 Begrepsavklaringer.....	6
2.0 Teori	8
2.1 Diabetes mellitus	8
2.2 Diabetes mellitus type 1 og type 2	8
2.3 Diagnostisering av diabetes type 2	8
2.4 Forekomst.....	9
2.5 Kosthold	10
2.5.1 Karbohydrater.....	10
2.5.2 Insulin.....	12
2.5.3 Fett.....	12
2.6 Vektlegging av de energigivende næringsstoffene i kostholdet.....	14
2.6.1 Lavkarbohydrat ketose diett	14
2.6.2 Lavkalori- diett	15
2.6.3 Kostholdsråd anbefalt av the European Association for the Study of Diabetes:	15
2.6.4 Helsedirektoratets kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer	16
2.7 Risikofaktorer.....	17
2.7.1 Samfunnsendringer.....	17
2.7.2 Overvekt/fedme	17
2.7.3 Fysisk inaktivitet	18
2.7.4 Genetikk	18
3.0 Metode.....	20
3.1 Litteratursøk	20
3.2 Fremgangsmåte	20
3.3 Kildekritikk	22
3.3.1 Validitet og reliabilitet	22
4.0 Resultater og diskusjon	26
4.1 Vektendringer.....	26
4.2 Blodglukose og HbA1c	29
4.3 Lipidprofil	31
5.0 Konklusjon	34
6.0 Referanseliste	35

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn for problemområde

Som tema i denne oppgaven har jeg valgt diabetes type 2 og kostholdets betydning i forhold til utviklingen av sykdommen. Forekomsten av diabetes type 2 øker stadig, og er i ferd med å nå epidemiske dimensjoner. Industrialiseringen av samfunnet de siste 50 årene har medført en økt tilgang av energirike matvarer, i tillegg til at kravet om å være fysisk aktiv i hverdagen er lavere nå en før (Helse- og omsorgsdepartementet, 2002). Omtrent 70% av de som har diabetes type 2 er overvektige, og risikoen for å utvikle diabetes type 2 øker dersom man er overvektig (Diabetesforbundet, 2013). Av dette ser man at sammenhengen mellom ugunstig livsstil og sykdommen er tydelig.

Jeg har lenge vært interessert i kosthold og ernæring, og hvordan matinntak kan påvirke helsen på ulike måter. Derfor syntes jeg at det ville være interessant og se nærmere på hvordan kostholdet til personer med diabetes type 2 vil kunne påvirke sykdomsutviklingen i positiv og/eller negativ retning. I tillegg er det forskjellige måter å vektlegge de ulike næringsstoffene i kostholdet på, og jeg syns det ville være spennende å se nærmere på de ulike tilnærmingene, og hvilken effekt det medfører hos type 2 diabetikere.

1.2 Avgrensing av problemstillingen

Temaet i denne oppgaven skal være folkehelserelatert. Folkehelse er et vidt begrep, og i og med at livsstilssykdommer er et økende problem i dagens samfunn, har jeg valgt å ta for meg livsstilssykdommen diabetes type 2 (Mæland, 2010). Jeg ønsker å fokusere på voksne personer som har fått konstatert at de har diabetes type 2, hvordan sykdommen påvirkes av kostholdet de har, og hvilken effekt endringer i kostholdet vil ha for utviklingen av sykdommen. Generell livsstilsendring, som omhandler både endring i kosthold, fysisk aktivitet og levevaner, er vesentlig for personer med diabetes type 2. Derfor kommer jeg også til å dra inn litt angående fysisk aktivitet, men hovedfokuset vil ligge på kosthold.

1.3 Problemstilling

Formålet mitt med denne oppgaven er å få frem på hvilken måte kostholdet spiller en rolle i sykdomsutviklingen av diabetes type 2. Problemstillingen jeg har valgt er: *"Hvordan kan endringer i kostholdet påvirke sykdomsutviklingen til voksne personer med diabetes type 2."*

Med denne problemstillingen ønsker jeg å få frem hvilke konsekvenser en endring i kostholdsvaner kan ha for utviklingen av sykdommen hos type 2 diabetikere.

1.4 Presisering av problemstilling

Jeg har valgt å ta for meg voksne personer med diabetes type 2, og vil derfor finne relevante studier og litteratur som gjelder denne gruppen. Hovedfokuset mitt ligger på kosthold, men i og med at en livsstilsendring er vesentlig for personer med diabetes type 2, vil jeg også nevne fysisk aktivitet. Dette fordi resultater i noen studier vil kunne bestå av en endring i sykdomsutvikling, som følge av endringer i både kostholds- og fysisk aktivtetsvaner. Dermed vil det kunne bli vanskelig å skille hvilke endringer som oppstår som følge av kun endring i kosthold, og hvilke som skjer ved økt fysisk aktivitet.

1.5 Begrepsavklaringer

Her vil jeg forklare sentrale ord og begreper brukt i min problemstilling; kosthold, fysisk aktivitet, diabetes mellitus type 2, sykdomsutvikling og voksne . Videre i oppgaven kommer jeg til å forklare begreper som blir brukt der jeg mener det er nødvendig.

Kosthold

”Kosthold er et vidt begrep og inkluderer hva som spises, hvordan maten bearbeides eller lages, samt hvordan maten spises” (Øverby & Bere, 2011, s. 146).

Eller det kan, i følge Pedersen, Hjartåker & Anderssen (2010), sies å være forbruket av matvarer over en satt tidsperiode.

Fysisk aktivitet

”All kroppsbevegelse som følger av muskelarbeid, og som fører til økt energiforbruk” (Henriksson & Sundberg, 2008, s. 8).

Diabetes mellitus type 2

”Type 2-diabetes karakteriseres av varierende grader av insulinresistens og relativ insulinmangel” (Helsedirektoratet, 2009, s. 22).

Jeg kommer til å gå dypere inn i dette i teoridelen, og jeg kommer til å bruke diabetes mellitus type 2 og diabetes type 2 synonymt i oppgaven.

Sykdomsutvikling

Det finnes ingen klar definisjon på sykdomsutviklingen av type 2 diabetes, men en type 2 diabetiker vil gradvis få dårligere insulinproduksjon, som følge av at betacellene gradvis blir utslitt eller ødelagt. Mange utvikler etter hvert ulike komplikasjoner. Dette skyldes at man har for høyt blodsukker over lengre tid. Eksempler på komplikasjoner som kan oppstå er nerveskader, nyreskader, øyekomplikasjoner og hjerte- karsykdom (Helsedirektoratet, 2009).

Voksne

Jeg har valgt å definere voksne i henhold til utvalget i forskningartiklene jeg har brukt.

Voksne er da fra 18- og opp til 70 år.

2.0 Teori

I dette kapittelet vil jeg gjennomgå relevant teori innenfor mitt problemområde. Først litt generelt om diabetes og hvordan man diagnostiserer sykdommen, i tillegg til forekomsten av diabetes i samfunnet. Deretter går jeg inn på kosthold, både karbohydrater, fett og også hvilken rolle insulin har i energiomsetningen. Videre tar jeg for meg ulike kostholdstilnærminger og gjør rede for disse, samt risikofaktorer for utvikling av diabetes type 2.

2.1 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus er en metabolsk og kronisk sykdom noe som kommer av manglende eller nedsatt insulinsekresjon i forhold til hva det er behov for, eventuelt i tillegg til redusert insulinvirkning. Sykdommen karakteriseres ved kronisk hyperglykemi med forstyrrelser i energiomsetningen (Helsedirektoratet, 2009).

2.2 Diabetes mellitus type 1 og type 2

Det finnes flere typer diabetes mellitus, de vanligste er diabetes type 1 og diabetes type 2. Ved type 1 diabetes kan man si at kroppen går til angrep på seg selv og ødelegger betacellene i bukspyttkjertelen, noe som fører til absolutt insulinmangel, da det er betacellene som produserer insulin. Ved type 2 diabetes er det relativ insulinmangel og varierende grader av insulinresistens (Helsedirektoratet, 2009). Insulinresistens vil si at man har insulinproduksjon, men at insulinet virker dårligere enn normalt, og derfor blir insulinproduksjonen for liten i forhold til det som er nødvendig (Diabetesforbundet, 2012). Type 2 diabetes er arvelig, og medfører, ofte i kombinasjon med overvekt og fysisk inaktivitet, redusert insulinsekresjon og/eller insulinfølsomhet. Når kroppen ikke klarer å produsere nok insulin, eller insulinen fungerer for dårlig, blir blodglukosenivået for høyt, og etterhvert utløses diabetes. En kombinasjon av forsinket opptak av glukose i perifere vev, spesielt i skjelettmuskulaturen og en økt glukoseproduksjon i leveren er skyld i det høye blodglukosenivået (Helsedirektoratet, 2009).

2.3 Diagnostisering av diabetes type 2

For å diagnostisere diabetes mellitus type 2, tas det blodprøver som viser fastende plasmaglukose. Plasmaglukose vil si mengde glukose i blodet når blodlegemene er fjernet. Dersom plasmaglukose er større enn eller lik 7,0 mmol per liter er det diabetes. Man kan også

foreta stikkprøve av plasmaglukose i kombinasjon med symptomer på diabetes. Dersom plasmaglukose er over eller lik 11,1 mmol kan diabetes diagnostiseres, eller dersom man inntar 75 gram glukose og plasmaglukose er over eller lik 11,1 mmol etter at det har gått to timer. Dersom det ikke er symptomer på diabetes eller det ikke er klinisk mistanke om diabetes type 2, må det være to glukoseverdier som ligger over de diagnostiske grensene før man stiller diagnosen (Helsedirektoratet, 2009).

HbA1c eller glykosylert hemoglobin, blir dannet ved at glukose binder seg til hemoglobinet i de røde blodcellene (Sagen, 2011). Dette er en annen måte å måle glukosekonsentrasjon i blodet på, og HbA1c gir tall på den gjennomsnittlige glukosekonsentrasjonen de siste 6-8 uker (Helsedirektoratet, 2009).

Man har også en tilstand hvor man ligger i faresonen for å utvikle diabetes type 2, kalt nedsatt glukosetoleranse. Da er fastende plasmaglukose som lavere enn 7,0 mmol, og ved inntak av 75 gram glukose er plasmaglukose høyere enn eller lik 7,8 mmol og lavere enn 11,1 mmol (Helsedirektoratet, 2009). Nedsatt glukosetoleranse vil si at kroppens evne til å omsette glukose er lavere enn normalt, men fortsatt høyere enn at det tilsvarer diagnosen diabetes type 2 (Diabeteforbundet, 2012). Dermed vil plasmaglukosetallene være over det som er normalt, men lavere enn dersom det hadde vært diabetes type 2.

2.4 Forekomst

Forekomsten av diabetes type 2 øker i alle land det finnes data for, og er i ferd med å nå epidemiske dimensjoner (Helse- og omsorgsdepartementet, 2002). Man kan ikke vite eksakte tall på hvor mange som har diabetes type 2, da det er en stor andel som har sykdommen uten å være klar over det. Undersøkelser gjort i Romsås i Oslo og i Nord- Trøndelag viste at antallet som har diabetes uten å vite det er like høyt som de som har fått konstatert diagnosen (Folkehelseinstituttet, 2013). Det er anslått at det i år 2000 var 171 millioner mennesker i verden med diabetes type 2, og det er beregnet at tallet vil øke til 366 millioner innen år 2030 (Worlds Health Organization, 2006).

I Nord- Trøndelag opplyst 2,9 prosent at de hadde diabetes i 1984- 1986, mens i 2006-2008 hadde tallet økt til 4,3 prosent. Disse tallene gjaldt samlet type 1 og type 2 diabetes, men økningen er knyttet til en vekst i antall tilfeller med diabetes type 2. Dette fordi risikoen for

type 2 diabetes øker med høy kroppsvekt, og flere og flere er overvektige eller lider av fedme. Tall fra Reseptregisteret viser også at det er en økning i antall brukere av legemidler for diabetes type 2, såkalte blodglukosesenkende tabletter. I 2006 var det ca. 77.000 i alderen 0-79 år som brukte denne type legemidler, mens tallet hadde økt til ca. 103.000 i 2011 (Folkehelseinstituttet, 2013).

2.5 Kosthold

2.5.1 Karbohydrater

Alle typer fordøyelige karbohydrat omdannes til sukker i kroppen og lagres i cellene til vi trenger energi (Diabetesforbundet, 2012). Nærmere bestemt omdannes de til glukose eller glykogen. Glukose er en type monosakkarid, noe som vil si at det består av kun et sukkermolekyl. Man finner glukose i fri form i blodet, og det brukes som brennstoff av cellene (Bere & Øverby, 2011). Har man for høyt blodglukosenivå tyder dette på diabetes. Overflødig glukose lagres som glykogen i lever og muskler (Helsedirektoratet, 2009). Glykogen er et polysakkarid, noe som vil si at det er en type karbohydrat satt sammen av mange monosakkarider (Bere & Øverby, 2011). I kroppen er glykogen dermed satt sammen av mange monosakkarid av typen glukose.

Når man er sulten minker mengden av glukose i blodet betraktelig, noe som fører til at cellene i kroppen begynner å bruke av lagrene sine. Glykogen som er lagret i leveren spaltes til glukose og frigjøres i blodet. Muskelcellene brytes ned fra protein til aminosyrer som fra blodbanen blir fraktet til leveren og brukt til dannelsen av ny glukose. Triglyseridene i fettvevet brytes ned til glyserol og fettsyrer, og glyserolen fraktes til leveren og brukes til nydannelsen av glukose, muskel- og fettcellene forbrenner fettsyrene (Vaaler, 2013).

Hos personer med diabetes mellitus vil kroppens celler, selv om det er nok tilgang av næringsstoffene, oppføre seg som ved sult. Forskjellen er at fett- og muskelcellene ikke tar opp mye glukose fra blodet, selv om leveren produserer en stor del. Dette fører til at blodsukkeret blir for høyt, kalt hyperglykemi (Vaaler, 2013).

Som nevnt ovenfor finnes det forskjellige typer karbohydrater; monosakkarider, disakkarider, oligosakkarider og polysakkarider. Hvilke typer man inntar har en avgjørende betydning for påvirkningen av blodsukkeret. Monosakkarider finner man blant annet i frukt, bær,

grønnsaker og melk. Disse gir en rask rask blodsukkerstigning fordi de består av enkle sukkerarter og dermed tar det kort tid for kroppen å omdanne disse til glukose (monosakkarid er enten glukose, fruktose eller galaktose) (Bere & Øverby, 2011).

Disakkarider er satt sammen av to monosakkarider og finnes blant annet i sukkerrør og laktose i melk. Oligosakkarider består av tre eller flere monosakkarider, og finnes blant annet i erter og bønner. Polysakkarider består av mange monosakkarider, og man har både fordøyelige og ufordøyelige polysakkarider, det vil si om de blir fordøyd i tynntarmen eller ikke. Glykogen og stivelse er fordøyelige polysakkarider og kostfiber er de som ikke er fordøyelige. Stivelse finner man blant annet i kornvarer og poteter, glykogen i lever og muskler og kostfiber finner man for eksempel i grønnsaker, kli, frukt og bær (Bere & Øverby, 2011).

Av dette ser man at det mest gunstige med tanke på blodsukkeret er å innta mest karbohydrater av typen oligo- og polysakkarider, da disse er satt sammen av flest monosakkarider, noe som gjør at det tar lenger tid for kroppen å bryte dem ned til glukose. Derav en mer stabil stigning i blodsukkeret enn om man hadde inntatt matvarer bestående hovedsakelig av monosakkarider. Kostfiber tas ikke opp i kroppen, og gir dermed ikke blodsukkerstigning.

Glykemisk indeks og glykemisk belastning

Helsedirektoratet (2011) skriver at:

Glykemisk indeks er et mål på hvor mye blodglukose øker 2 timer etter et testmåltid sammenlignet med et standardisert måltid som ofte består av hvitt brød eller glukose. Testmåltidet skal inneholde samme mengde karbohydrat (vanligvis 50 gram) som det standardiserte måltidet. (s. 69).

Hovedsakelig ble glykemisk indeks utviklet til bruk ved kostrådgivning for personer med diabetes, men stigningen av blodglukose avhenger ikke kun av glykemisk indeks. Mengden man spiser spiller også en rolle. Dette kan man beregne ved å bruke et mål kalt glykemisk belastning (GB). Man multipliserer da den glykemiske indeksverdien for en matvare eller et måltid med den mengde karbohydrater man inntar. (Helsedirektoratet, 2011).

Et kosthold med lav glykemisk indeks eller glykemisk belastning kan ses som å være likt et kosthold rikt på grønnsaker og fullkornsprodukter, og et kosthold med mye kostfiber. I tillegg kan også et kosthold med lav glykemisk indeks eller glykemisk belastning baseres på høyt inntak av animalske matvarer, som for eksempel lavkarbohydrat kosthold basert på animalsk mat. Tidligere studier har vist at et lavkarbohydrat kosthold som dette førte til økt total dødelighet, og at et grønnsaksbasert lavkarbohydrat kosthold var sett i sammenheng med redusert dødelighet (Helsedirektoratet, 2011)

2.5.2 Insulin

Hormonet insulin hjelper til med å transportere glukose fra blodet og inn i cellene (Diabetesforbundet, 2012). Insulin produseres av betacellene i de langerhanske øyer i bukspyttkjertelen (Östenson, Birkeland & Henriksson, 2008). Når insulin kommer ut i blodbanen fører det til at blodsukkeret faller. Dette skjer ved at både lagring, opptak og forbrenning av glukose øker i muskelcellene, og at det stimuleres til dannelsen av glykogen i levercellene (Vaaler, 2013). Glukose lagres som nevnt som glykogen i lever og muskler. Glykogenet kan spaltes til glukose som frigjøres i blodet dersom det er behov for det (Diabetesforbundet, 2010). I tillegg til at blodsukkeret faller når insulin kommer ut i blodbanen, skjer det også forandringer i protein- og fettomsetningen. Fett blir lagret som triglyserider og aminosyrer blir brukt til å lage protein. Av dette ser man at insulin er et anabolt hormon som stimulerer til kroppsbygning (Vaaler, 2013).

2.5.3 Fett

Kolesterol er en type fettstoff som finnes i blodet og i kroppens celler for øvrig. Det dannes fortrinnsvis i leveren og tarmen, og mesteparten av kolesterolet i blodet er produsert i kroppen. Kolesterol kan imidlertid også tilføres i kosten, ved inntak av animalske matvarer. (Bere & Øverby, 2011).

Mesteparten av kolesterolet i blodet transporteres i lipoproteinet kalt low density lipoprotein (LDL), til kroppens organer. Høyt innhold av LDL øker risikoen for aterosklerose og dermed hjerte- og karsykdommer. Lipoproteinet kalt high density lipoprotein (HDL) har derimot vist seg å ha motsatt effekt. Dette fordi det viser seg at HDL kan transportere kolesterol som har satt seg i vevene, til leveren hvor de brytes ned og skilles ut med gallen (Bere & Øverby, 2011). Personer med diabetes har ofte lavere HDL-kolesterolnivå (Björk & Thelle, 2008).

Triglyserider, som er satt sammen av tre fettsyrer og ett glyserolmolekyl, transporteres også av lipoproteiner (Bere & Øverby, 2011). Det er sammenheng mellom høye triglyseridnivåer og utvikling av aterosklerose, hjerte- karsykdommer og diabetes (Björk & Thelle, 2008). Aterosklerose vil si at det er fettavleiringer i årene som medfører trangere passasje. Studier tyder på at risikoen er spesielt høy dersom det er høye nivåer av triglyserider kombinert med lave verdier av HDL. Personer med diabetes har ofte høyt nivå av triglyserider i tillegg til lave HDL- verdier (Aas, 2011).

Totalkolesterol/serumkolesterol vil si summen av LDL-, VLDL- (very low density lipoprotein), IDL- (intermediate- density lipoprotein) og HDL- kolesterol (Björk & Thelle, 2008). Lipidprofil viser både LDL- og HDL verdier i tillegg til triglyseridnivå.

Personer med diabetes kan ha forhøyet serumkolesterol og som nevnt ovenfor økt risiko for aterosklerose. Høyt kolesterol er også den mest kjente risikofaktoren for utvikling av hjerte- og karsykdom, og personer med diabetes har 2- 4 ganger så høy risiko for hjertesykdom og slag, i forhold til de som ikke har diabetes (Aas, 2011).

Dess mer fett vi inntar via kosten, dess mer kolesterol blir produsert i kroppen. Vi har forskjellige typer fettsyrer i kosten som går under kategoriene mettet fett og umettet fett. De ulike fettsyrene har forskjellig effekt på LDL- og HDL- kolesterolet. Mettet fett finner man blant annet i melkeprodukter, planteprodukter som palmeolje og i animalske fett. Mettet fett gjør at konsentrasjonen av kolesterolholdige lipoproteiner øker, og at det blir redusert nedbrytning av det dårlige kolesterolet, LDL (Bere & Øverby, 2011).

Umettet fett deles inn i enumettede fett, flerumettet fett og transfett. Enumettet fett finner man mye av i for eksempel olivenolje, sesamolje, rapsolje og svinekjøtt. Det umettede fett fører til noe lavere konsentrasjon av serum kolesterol, og reduserer muligens også forekomsten av hjerte- karsykom. Flerumettet fett finner man i planteoljer, men i tillegg i kornprodukter og fisk. Innenfor denne kategorien finner man såkalte essensielle fettsyrer. Disse må man få tilført gjennom kosten, kroppen klarer altså ikke å lage disse selv. De essensielle fettsyrene hjelper med å holde blodet flytende, noe som virker forebyggende i forhold til hjerte- og karsykdommer. Dette er også gunstig for type 2 diabetikere, i og med at de er ekstra utsatt for å utvikle hjerte- og karsykdommer (Bere & Øverby, 2011).

Det er to kilder til transfett i kosten; industrielt fremstilt og naturlig. Industrielt transfett finner man i margarin, fast food, bakervarer og pålegg, hvor transfett blir laget av fiske- og planteoljer ved at flerumettede fettsyrer herdes. Naturlig transfett som finnes i rødt kjøtt og melkeprodukter fra drøvtyggere. Transfett gjør at LDL konsentrasjonen øker, og at HDL senkes, noe som øker risikoen for hjerte- og karsykdom. Det er derimot bare det industrielt fremstilte transfettet som har denne virkningen (Bere & Øverby, 2011).

2.6 Vektlegging av de energigivende næringsstoffene i kostholdet

Kostholdet spiller en stor rolle hos de som har diabetes, både når det gjelder forebygging av diabetiske senkomplikasjoner og andre sykdommer, som for eksempel hjerte- karsykdommer. Frem til 1980- årene var restriksjon i inntak av karbohydrater sentralt i behandlingen av diabetes. ”Diabeteskost” ble denne type kosthold da kalt. Dette endret seg da det ble funnet at et høyt inntak av fett økte risikoen for å utvikle hjerte- karsykdommer. Det ble også bevissthet rundt at fiber, som man finner i karbohydratrike matvarer, var med å bidra til bedre blodsukkerprofil etter et måltid, i tillegg til mange andre positive helseeffekter. Dermed ble ”Diabeteskost” avskaffet, og de som hadde diabetes ble anbefalt å følge kostrådene som gjalt resten av befolkningen. Fettrestriksjonen ble høyere vektlagt enn restriksjon av karbohydratinntak. Fokuset hos personer med diabetes type 2 ble da å oppnå vektreduksjon som følge av redusert fettinntak (Aas, 2011).

Debatten rundt kosthold og diabetes har i dag kommet frem i lyset igjen, og ”lavkarbo- kost” har igjen blitt lansert som den beste behandlingen ved diabetes (Aas, 2011).

2.6.1 Lavkarbohydrat ketose diett

Low- carbohydrate ketogenic diet (LCKD), på norsk lav- karbohydrat ketose diett er en kostholdstype hvor man har et lavt inntak av karbohydrater. Hussain et al. (2012) skriver at man da har et inntak på mellom 20 og 30 gram per dag, og ”hermer” etter den fysiologiske tilstanden som oppstår om man faster. Dette gjør at kroppen hovedsakelig benytter seg av fett som energikilde. Kroppen går fra å ha en blandingsforbrenning til fettforbrenning, kalt ketose.

Lindberg (2008) skriver at i og med at ingen av karbohydrattypene er essensielle, kunne vi i teorien levd uten å spise karbohydrater, da kroppen kan produsere alt den trenger selv. Videre skriver Lindberg (2008) at dette ikke er spesielt gunstig, da mange karbohydratholdige

matvarer inneholder nyttige vitaminer og mineraler. Man bør derfor redusere mengden karbohydrater, og velge de sunne kildene, altså matvarer med lav GI i følge (Lindberg, 2008).

Hussain et al. (2012) anbefaler disse matvarene som proteinkilde: Sjømat, som tunfisk, hummer, reker og sardiner, kjøtt som kebab, pølser, kjøttdeig av fjærfe, kylling, egg og fet ost. Ubegrensede mengder kan inntas av kjøtt, fisk, egg og fjærfe. Videre anbefales det grønnsaker og frukt som spinat, aubergine, persille, morbær, artisjokk, koriander, okra, kål, avokado, sopp, gulrøtter, selleri, tomat, agurk, blomkål, reddik, salat og paprika. I tillegg, begrensede mengder av oliven, sitron juice, bær og krem, og oljer av typen olivenolje eller linfrøolje (Hussain et al., 2012).

Matvarer Hussain et al. (2012) skriver at man bør begrense inntaket av i en lav- karbohydrat ketose diett er poteter, nudler, mel, makkaroni, sukker og sukkertøy, ris, kaker, honning alle typer mineralvann og fruktjuicer.

2.6.2 Lavkalori- diett

Low- kalori diet (LCD), såkalt lav- kalori diett på norsk, vil si at man fokuserer på å få i seg mindre kalorier enn man forbuker. Hussain et al. (2012) brukte en lavkalori diett med inntak på 2200 kalorier daglig. Et eksempel på en dags inntak av matvarer i en lav- kalori diett i følge Hussain et al. (2012) følger nedenfor:

Frokost: Kaffe med koffein, cottage cheese med 1% fett, fruktcocktail. Morgensnack: eple med skrell og banan. Lunsj: Eple med skrell, to skiver fullkornsbrød med cheddar, majones, tunfisk salat eller kylling/kalkun pålegg. Ettermiddagssnack: To skiver rugbrød med syltetøy med valgfri smak, peanøttsmør. Middag: Kyllingbryst, eller annet hvitt kjøtt, hvit dampet ris, lav- kalori thousand island dressing, krutonger og en liten salat med tomat og løk (Hussain et al., 2012). Mengden av de ulike matvarene er også oppgitt.

2.6.3 Kostholdsråd anbefalt av the European Association for the Study of Diabetes:

Disse kostholdsrådene anbefaler proteininntak på 10-20% av total daglig energi, totalt inntak av fett mindre enn 30%, mettet fett mindre enn 10%, eller mindre enn 8% dersom man har forhøyet LDL kolesterol og mindre enn 10% av daglig energi fra flerumettede fettsyrer.

Karbohydratinntak skal være mellom 45-60% av total energi og fiberinntak på 20-40 gram per dag, hvorav halvparten fra løselig fiber (Coppell et al., 2010).

2.6.4 Helsedirektoratets kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer

Nasjonalt råd for ernæring utarbeider anbefalinger i forhold til kosthold og ernæring til den norske befolkningen. Anbefalingene er i stor grad bygget opp med utgangspunkt i felles nordiske anbefalinger, utarbeidet av Nordisk Ministerråd. Hensikten med næringsstoffanbefalingene er at de skal sikre at befolkningen får i seg nok næringsstoffer, både i forhold til funksjon og vekst, og gi gode forutsetninger for god helse samt å redusere risikoen for kostholdsrelaterte sykdommer. Rådene angir anbefalt inntak av total daglig energi, samt hvor mye fett, proteiner, karbohydrater og vitaminer og mineraler. Rådene gjelder i hovedsak friske personer, og kostholdets sammensetning for personer med ulike sykdommer må dermed tilpasses (Helsedirektoratet, 2011).

I forhold til forebygging av diabetes type 2 vises det til følgende forebyggende tiltak i forhold til kostholdet:

Overbevisende redusert risiko:

Mindre enn 30% av total daglig energi fra fett, mindre enn 10% av total daglig energi fra mettet fett og et fiberinntak på mer enn 15 gram per 1000 kcal (Helsedirektoratet, 2011)

Sannsynlig redusert risiko:

Inntak av omega- 6 flerumettede fettsyrer, kostfiberinntak på 14 gram per 1000 kcal og 50% av korninntaket fra fullkorn (Helsedirektoratet, 2011)

I tillegg vises det til mulig redusert risiko ved å innta mat med lav glykemisk indeks og inntak av flerumettede fettsyrer (Helsedirektoratet, 2011).

Et kosthold med mye grønnsaker og annen type mat som har lav energitetthet, vil gjøre at risikoen for overvekt og medfølgende sykdommer reduseres. Dersom man har et kosthold som består av mye mettet fett og lavt inntak av fiber øker risikoen for å utvikle diabetes type 2. Økt inntak av fiber og inntak redusert inntak av mettet fett, i tillegg til moderat vektnedgang vil sannsynligvis redusere risiko for utvikling av diabetes type 2. I tillegg er det

mulig at matvarer med lav glykemisk indeks også er med på å redusere risikoen (Øverby & Bere, 2011).

2.7 Risikofaktorer

2.7.1 Samfunnsendringer

Forekomsten av diabetes type 2 er økende med økende alder, noe som både skyldes at det er høyere levealder nå enn tidligere, i tillegg til strukturelle endringer i samfunnet. Kravene til å være fysisk aktiv i hverdagen i dagens samfunn er lavere som følge av industrialiseringen, i tillegg til kostendringer med høyere energiintak, noe som har økt andelen overvektige, og mennesker som lider av fedme (Helse- og omsorgsdepartementet, 2002).

Endringene i samfunnet har skjedd de siste 50 årene, både når det gjelder arbeidsliv og transportsektoren som er blitt mekanisert, og når det gjelder endring i matvaner og matproduksjon (Jenum, 2011). Mange har en stillesittende jobb, og dermed må de selv ta ansvar for å være fysisk aktive på fritiden (Mæhlum, 2011). I tillegg har tilgangen til energirike matvarer økt samtidig som måltidsmønsteret har endret seg (Helsedirektoratet, 2009).

2.7.2 Overvekt/fedme

Årsaken til at personer blir overvektige er i hovedsak at maten de spiser inneholder mer energi enn den energien de forbruker. I tillegg er det genetiske forhold som gjør at noen har større risiko for å legge på seg enn andre, men det er endringer i miljø og levevaner de siste årene som er årsak til overvektsepidemien (Mæhlum, 2011).

Man regner med at omtrent 70 % er overvektige av de som har diabetes type 2, og uavhengig av alder øker risikoen for å utvikle diabetes type 2 dersom overvekt eller fedme er tilstede. (Diabetesforbundet, 2013). Fedme fører til at bukspyttkjertelen blir mindre følsom for høye blodsukkerverdier i tillegg til økt insulinresistens. Overvekt kan defineres som ”en unormal eller ekstra fettopphopning i kroppen med antatt helseskadelig effekt” (Helsedirektoratet, 2009). For å klassifisere befolkningen innenfor ulike vekt kategorier brukes kroppsmasseindeks (KMI), kalt bodymassindeks (BMI) på engelsk. KMI beregnes ut fra en persons vekt og høyde, med regnestykket $\text{vekt (kg)} / \text{høyde (m)} * \text{høyde (m)}$. Det tas ikke hensyn til om personen er gutt eller jente, og heller ikke alder og muskelmasse. Likevel vil denne metoden gi et bilde over tilstanden i befolkningsperspektiv, da personene med høy

KMI som følge av veldig mye muskelmasse, kun er en liten del av befolkningen (Rössner, 2008).

Tabellen nedenfor (Rössner, 2008), viser en oversikt over de ulike vektklassene, og hvilke tall som er innenfor hver kategori.

Klassifikasjon	KMI	Helserisiko
Undervekt	<18,5	Lav (men økt risiko for andre kliniske problemer)
Normalvekt	18,5-24,99	Normal risiko
Overvekt	25-29,99	Lett risikøkning
Fedme klasse I	30-34,99	Moderat risikøkning
Fedme klasse II	35,00-39,99	Høy, kraftig risikøkning
Fedme klasse III	≥ 40	Svært høy, ekstrem risikøkning

Tabell 1: Kroppsmasseindeks

2.7.3 Fysisk inaktivitet

Sammen med vektreduksjon ved overvekt er økt fysisk aktivitet en grunnleggende faktor i behandling av diabetes type 2, da fysisk aktivitet er med på å redusere insulinresistensen. Fysisk inaktivitet er en vesentlig risikofaktor for å utvikle type 2 diabetes, fordi insulinfølsomheten blir redusert (Östenson, Birkeland & Henriksson, 2008). Dersom en person med diabetes type 2 er i regelmessig fysisk aktivitet vil dette ha positiv innvirkning ikke bare på insulinfølsomheten, men også på risikofaktorer for hjerte- karsykdommer, som blodtrykk og lipidprofil. Risikoen for å utvikle hjerte- karsykdom er tre til fire ganger større om en har diabetes, derfor er dette av stor betydning (Östenson et al., 2008).

2.7.4 Genetikk

Diabetes type 2 utvikles hos personer som er genetisk disponert, og starter med nedsatt glukosetoleranse. Arveligheten er trolig polygen, men det er enda ikke fullstendig utredet hvilke gener som fører til nedsatt insulinfølsomhet og/eller unormal insulinutskillelse. Derimot er det funnet ut at det blant de kjente kandidatgenene ser ut til at de fleste har størst betydning i forhold til insulinutskillelse og ikke insulinresistensen (Östenson et al., 2008).

Diabetes type 2 er ikke kun genetisk, og kan også utvikles som følge av dårlig kosthold, lite fysisk aktivitet og røyking. Derfor kalles også diabetes type 2 for en livsstilssykdom, hvor man kan utvikle sykdommen ved å ha ugunstige levevaner. Det er forventet en stor økning i antall diabetestilfeller i tiden fremover dersom den norske befolkningen ikke blir mer aktive og reduserer vekten (Mæland, 2010).

3.0 Metode

I dette kapitlet vil jeg begrunne metodevalget mitt, samt valgt litteratur og beskrive hvordan jeg kritisk har kommet frem til forskning og litteratur jeg har brukt i oppgaven.

3.1 Litteratursøk

Metode er måten man velger å samle inn relevant kunnskap og litteratur innenfor et problemområde eller problemstilling. Jeg har valgt å bruke metoden litteratursøk. Denne metoden går ut på at man tar i bruk pensum og allerede skrevet faglitteratur for å få svar på problemstillingen (Dalland, 2012).

Ved kvantitativ metode vil man få målbare data ved at man innhenter få opplysninger om mange undersøkelsesenheter. På denne måten får man strukturerte, systematiske og målbare data og man kan dermed tallfeste resultatene. Ved kvalitativ metode går man mer i dybden og samler mange opplysninger av få undersøkelsesenheter, og fokuset er å hente inn opplevelser og meninger som ikke kan måles eller tallfestes (Dalland, 2012).

Grunnen til at jeg valgte litteratursøk er fordi jeg ville finne studier gjort over tid, som dermed ville kunne vise resultater som følge av endringer i kosthold. Dersom jeg hadde valgt å kvalitativ eller kvantitativ metode, og foretatt undersøkelse i form av intervju eller spørreundersøkelse, ville jeg ikke fått muligheten til å sett disse endringene. Jeg måtte da tatt utgangspunkt i personer som allerede hadde foretatt en endring i kostholdet sitt, og spurt om eventuelle endringer, eller eventuelt intervjuet fagpersonell som har tatt del i prosessen. Dette mener jeg ikke er den beste måten å løse min problemstilling på, i og med at jeg er opptatt av å ha klare resultater i form av ulike tester tatt ved start av kostholdsendringen og eventuelle endringer etter en tidsperiode.

3.2 Fremgangsmåte

I arbeidet med denne oppgaven har jeg benyttet meg av relevant pensumlitteratur fra årene mine her på høgsolen, samt at jeg har benyttet meg av biblioteket og søkt i Bibsys Ask for å finne annen litteratur som ville være relevant for oppgaven. I prosessen med å finne gode forskningsartikler reflekterte jeg over hva som ville være gode søkeord å bruke, slik at jeg skulle finne artikler med relevans for oppgaven. Jeg laget meg en søkeprofil, altså de emneordene jeg ressonerte meg frem til å bruke i søket (Ringdal, 2013). Søkeordene jeg

brukte var "diabetes type 2", "adults", "diet", "effect", "nutrition", "diet therapy" og "diabetes mellitus type 2". Jeg brukte disse søkeordene i databasene PubMed og EBSCOhost. PubMed er en database hvor man finner artikler med medisin- eller helsetema. EBSCOhost er en stor søkemotor vi har tilgang til via Høgskolen i Hedmark, som har tilgang til et stort uttalte databaser. En av artiklene jeg valgte å bruke fant jeg via EBSCOhost i databasen CINAHL, hvor man finner helse og/eller sykepleierrelaterte artikler. Først brukte jeg søkeordene "diabetes type 2" og "diet", da fikk jeg så mange som 12.452 resultat. Jeg valgte dermed å begrense søket ytterligere ved å tilføye søkeordet "effect", og fikk da 3.438 treff, hvorav jeg fant den ene artikkelen jeg har valgt å ha med i oppgaven. For å kombinere søkeordene brukte jeg den boolske operatoren AND. Grunnen til at jeg brukte denne og ikke OR eller NOT, var fordi jeg ville ha treff der alle søkeordene var med, slik at jeg for eksempel ikke fikk enten treff på "diabetes type 2" eller "diet" (Kilvik & Lamøy, 2007). Jeg leste abstraktet til totalt 10 artikler på dette søket, og fant at den ene var relevant nok for å besvare mitt problemområde. Min mor, som er diabetessykepleier, tipset meg om to forfattere (Tuomilehto og Lindström), som har foretatt flere vesentlige studier når det gjelder diabetes type 2. Blant annet den artikkelen jeg fant, som har vært brukt i utviklingen av rundskrivet Diabetes: forebygging, diagnostikk og behandling, som er som det står, i bruk både i forebygging, diagnostikk og i behandlingen av diabetes. Jeg gikk inn på google scholar og søkte på forfatternavnene, og fikk 8.690 resultater. Jeg hadde fått beskjed av min mor at de hadde foretatt en undersøkelse i forhold til livsstilsendring og individer med nedsatt glukosetoleranse, og denne var den første som kom opp i søket. Den siste artikkelen fant jeg som referanse i de nasjonale, faglige retningslinjene for diabetes: Diabetes: forebygging, diagnostikk og behandling.

Jeg endte tilslutt opp med tre artikler jeg valgte å bruke:

Artikkel 1: "Effekt of low-calorie versus low-carbohydrate ketogenic diet in type 2 diabetes" (Hussain et al., 2012). Denne artikkelen tar for seg et utvalg på totalt 363 overvektige personer i Kuwait, hvorav 102 av dem har diabetes type 2. De blir delt mellom en lav-karbohydrat ketose diett og en lav- kalori diett. 24 i lav- kalori diettgruppen hadde diabetes, og 78 i lav- karbohydrat ketose dietten. Ut i fra målinger av blant annet vekt, blodglukose, HbA1c og lipidprofil gjennom den 24 uker lange intervensjonen, vises effektene av en såkalt lav- karbohydrat ketose diett, sammenlignet med lav- kalori diett, i forhold til overvekt og diabetes type 2 (Hussain et al., 2012).

Artikkel 2: “Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus by Changes in Lifestyle among Subjects with Impaired Glucose Tolerance” (Tuomilehto et al., 2001). Dette er en finsk undersøkelse som har tatt i bruk kvantitativ metode, hvor det er foretatt en livsstilsintervensjon på 522 overvektige med nedsatt glukosetoleranse, hvor de ble delt inn i en intervensjonsgruppe og en kontrollgruppe. De i intervensjonsgruppen ble gitt individuell veiledning i forhold til kosthold og fysisk aktivitet, med fokus på vektnedgang. Målene for intervensjonen var en vektreduksjon på 5% av kroppsvekt, fettinntak mindre enn 30% av total daglig energi, mindre enn 10% mettet fett av total daglig energitilførsel, fiber 15g/1000 kcal og fysisk aktivitet mer enn 4 timer per uke. Det ble foretatt målinger av blant annet vekt, blodglukose både fastende og etter inntak av glukose, serum insulin og triglyseridnivå. Dette for å vise endringer som fant sted, og for å vise hvorvidt endring i livsstil kan hindre at personer med nedsatt glukosetoleranse utvikler diabetes type 2 (Tuomilehto et al., 2001).

Artikkel 3: “Nutritional intervention in patients with type 2 diabetes who are hyperglycaemic despite optimised drug treatment- Lifestyle Over and Above Drugs in Diabetes (LOADD) study: randomised trial.” (Coppell et al., 2010). Denne artikkelen er et randomisert klinisk forsøk, og tar for seg 93 personer med diabetes type 2 som har hyperglykemi til tross for at de får optimal medisinerings. Målet med studien er å se hvilken effekt en kostholdsendring kan ha på glykemisk kontroll hos disse, og de blir gitt individuelle kostråd i henhold til kostrådsanbefalingene fra the European Association for the Study of Diabetes i en periode på seks måneder. Også her er det foretatt målinger i forhold til blant annet vekt, HbA1c og lipidprofil for å vise resultater i studien (Coppell, 2010).

3.3 Kildekritikk

Kildekritikk går ut på de metodene man bruker for å slå fast om en kilde er sann eller ikke ved å karakterisere og vurdere de kildene man tar i bruk (Dalland, 2012).

3.3.1 Validitet og reliabilitet

Validitet vil si at den litteraturen man velger skal være relevant og gyldig for problemområdet. Reliabilitet vil si pålitelighet og går ut på at blant annet målinger som gjøres eller har blitt gjort i forskningen man bruker, må være korrekt utført, slik at det blir en mest mulig riktig fremstilling av virkeligheten (Dalland, 2012).

Den pensumlitteraturen jeg har valgt å bruke kommer jeg ikke til å gå nærmere inn på, i og med at dette er litteratur som er anbefalt av Høgskolen i Hedmark, og jeg ser derfor på denne litteraturen som både gyldig og pålitelig. Selv har jeg undersøkt og vurdert hva av pensumlitteraturen som vil være relevant for å besvare problemstillingen min, og tatt i bruk det jeg fant.

Når det gjelder selvvalgt litteratur har jeg brukt Verdens Helseorganisasjon (WHO), Folkehelseinstituttet, Helsedirektoratet og Regjeringen for å finne relevant litteratur. I tillegg har jeg også tatt i bruk blant annet Diabetesforbundet, boken Lev godt med type 2 diabetes – eller bli kvitt den, Fedon Lindbergs bok; Mat for bedre helse og Store norske leksikon. Alle disse ulike kildene til informasjon og kunnskap har ført meg til valid og reliabel litteratur som har vært til hjelp for å belyse problemområdet mitt på en eller annen måte. Diabetesforbundet og boken Lev godt med diabetes type 2 – eller bli kvitt den, skal være til hjelp for de som har diabetes type 2, og forklarer derfor ulike områder innenfor diabetes på en lett forståelig måte, slik at alle, uten forkunnskap, skal kunne forstå hva som menes. Jeg har likevel valgt å bruke disse som kilde noen steder i oppgaven. Selv om det er brukt enkle forklaringer og begreper, er det fagpersonell som har produsert det som står skrevet, og derfor har jeg konkludert med at dette er valide og reliable kilder jeg kunne ta i bruk. Boken til Fedon Lindberg så jeg også på som en gyldig og pålitelig kilde. Dette i og med at Fedon er en anerkjent lege og spesialist i indremedisin, og han har lang erfaring innen områdene ernæring og livsstilssykdommer.

Store norske medisinske leksikon har jeg brukt for å forklare noe begreper som står sentralt i oppgaven. Dette fordi at en del av litteraturen jeg har brukt ikke forklarer disse begrepene nærmere, noe jeg følte var riktig å gjøre for å få en helhet i oppgaven. Dette nettbaserte leksikonet har jeg vurdert som pålitelig da leksikonet har eksistert lenge i bokutgave, og nettsidene er basert på bokleksikonet, men oppdateres stadig med ny og/eller relevant kunnskap innenfor de ulike temaene. Ellers er de andre overnevnte kildene til selvvalgt litteratur offentlige skriv, blant annet stortingsmeldinger, faktaark og rundskriv, som jeg har vurdert som pålitelige og reliable, i og med at de er hentet fra offentlig sektor.

I søket etter forskningsartikler brukte jeg kun anerkjente søkemotorer anbefalt av Høgskolen i Hedmark (EBSCOhost og PubMed), noe som gjør at jeg tolker disse som reliable og valide databaser til å finne forskning. I tillegg brukte jeg google scholar for å finne artikler skrevet

av navngitte forfattere. Google scholar er en akademisk søkemotor og man kan søke etter litteratur og få opp litteratur fra alle kilder og fagområder samtidig (Ringdal, 2013). Man kan også, slik jeg gjorde, søke på bestemte forfattere for å finne bestemte avhandlinger. Jeg konkluderte med at google scholar er en reliabel og valid søkemotor å bruke, i og med at den er opparbeidet i samarbeid med større fagbokforlag og er rettet mot faglitteratur. I tillegg kan man finne lenker til tekster i PDF- format fra kilder i eget bibliotek, noe jeg gjorde da jeg foretok forfattersøket (Ringdal, 2013).

Med grunnlag i problemstillingen min utarbeidet jeg kriterier som ville være til hjelp for å begrense søkingen. Jeg tok da utgangspunkt i disse kriteriene: fag, nivå, tid og språk (Dalland, 2012).

I forhold til fag går diabetes type 2 under helse, som er et veldig vidt fagfelt. Derfor valgte jeg å avgrense til å bruke diabetes type 2 da jeg søkte, men tok i betraktning hvilke søkemotorer jeg brukte, slik at jeg ville finne relevante artikler.

Når det gjelder nivå fokuserte jeg på å finne litteratur som ville være forståelig for meg ut i fra tidligere tillært kunnskap, men likevel på et nivå hvor jeg utfordret meg selv. Litteratur basert på sykepleie innenfor diabetes stilte jeg meg litt kritisk til, i og med at det kunne bli for medisinsk i forhold til min kompetanse, og også urelevant i forhold til min problemstilling. Likevel var det vanskelig å komme utenom dette i deler av oppgaven. Et eksempel på litteratur jeg valgte å ta i bruk som er beregnet på sykepleiere er rundskrivet Diabetes: forebygging, diagnostikk og behandling. Dette valgte jeg å ta i bruk fordi dette er utgangspunktet i forebygging, diagnostikk og behandling av diabetes, og jeg fant derfor denne reliabel og valid i forhold til mitt problemområde.

I forhold til tid stilte jeg krav om at forskningen ikke skulle være eldre enn fra år 2000. Grunnen til dette er at det forskes mye rundt temaet i min problemstilling, og jeg ville være sikker på å innhente forskning som fortsatt er relevant og gjeldende.

Språklige avgrensninger i forhold til litteratursøket satte jeg til norsk, svensk og engelsk. De artiklene jeg har tatt i bruk er henholdsvis foretatt i Kuwait, Finland og New Zealand, men alle var oversatt på engelsk. Grunnen til at jeg avgrenset søket til disse språkene, er at jeg

hadde måttet bruke lang tid på å oversette en artikkel fra et annet språk enn de jeg har valgt. Dette ville vært ugunstig med tanke på tidsbruken i arbeidet med oppgaven.

Grunnen til at jeg valgte å ta med artikkel nummer 2, som tar for seg personer med nedsatt glukosetoleranse, er at disse står i fare for å utvikle diabetes type 2. De har også forhøyede blodglukoseverdier, og det er derfor relevant å sammenligne resultatene i denne artikkelen opp mot resultatene i de andre to artiklene jeg har valgt. Dette ved å se på på og sammenligne de ulike kostholdstilnærmingene i artiklene. På denne måten vil jeg kunne oppnå et bredere bilde av kostholdets rolle i utviklingen av diabetes type 2.

4.0 Resultater og diskusjon

I dette kapittelet vil jeg fremvise resultatene i de ulike artiklene i tillegg til at jeg vil diskutere og drøfte rundt resultatene. Jeg har valgt å slå sammen resultat og diskusjon, ved at jeg tar for meg enkelte resultater i hver artikkel, og deretter diskuterer rundt disse.

4.1 Vektendringer

Resultatene i artikkel 1 viser at det var en betydelig reduksjon i vekt og KMI hos de som ikke hadde diabetes og hos de som hadde diabetes. Dette gjaldt både lav- karbohydrat ketose gruppen og lav- kalori gruppen fra start til slutt av undersøkelsen. Imidlertid viste resultatene at effekten var betydelig bedre hos de som var med i lav- karbohydrat gruppen (Hussain et al., 2012).

I artikkel 2 viser resultatene at den gjennomsnittlige kroppsvekten minket betydelig mer i intervensjonsgruppen i forhold til kontrollgruppen, og ved målinger etter to år var fortsatt vektnedgangen betydelig høyere i intervensjonsgruppen.

Deltakerne i intervensjonsgruppen rapporterte etter ett år om større endringer i kostholds- og treningsvaner enn de i kontrollgruppen. Intervensjonsgruppen svarte i større grad enn kontrollgruppen at de hadde minsket inntak av fett generelt samt endret fettkvalitet, og minsket inntak av sukker, økt inntaket av grønnsaker og økt mengden fysisk aktivitet. Andelen av deltakerne i intervensjonsgruppen som lyktes i å oppnå et eller flere av målene for intervensjonen, varierte. 25 % av personene i intervensjonsgruppa nådde målet angående fiberinntak og 86 % klarte målet om trening. I kontrollgruppen var tallene lavere enn i intervensjonsgruppen på samtlige av målene. De som deltok i studien var rangert etter hvor mange av de fem målene de klarte å oppnå ved et års undersøkelsen, og det var en klar sammenheng mellom lav måloppnåelse og tilfeller av diabetes (Tuomilehto et al., 2001).

I artikkel 3 viser resultatene at både vekttap og KMI var bedre hos intervensjonsgruppen enn kontrollgruppen dersom man ser på tallene fra startpunktet og ved studiens slutt etter seks måneder. I forhold til inntak av de ulike næringsstoffene viser resultatene at den største forskjellen var i forhold til inntak av mettet fett og protein mellom intervensjonsgruppen og kontrollgruppen. Intervensjonsgruppen hadde en større økning i inntak av protein og en minkning i inntak av mettet fett, hvor kontrollgruppen hadde en svak økning.

Intervensjonsgruppen hadde et høyere inntak av lett- meieriprodukter og nøtter enn kontrollgruppen etter seks måneder. I tillegg viste resultatene at 7 % av den totale energien hos kontrollgruppen og 3 % hos intervensjonsgruppen, var fra fete meieriprodukter (Coppell et al., 2010).

Diskusjon

Som man ser har alle de tre artiklene fått positive resultater i forhold til vekt og KMI ved endringer i kosthold spesifikt eller generell livsstilsendring. Omtrent 70% av personer med diabetes type 2 er overvektige, samtidig som at sjansen for å utvikle diabetes øker med økt vekt (Diabetesforbundet, 2013). Derfor vil det å gå ned i vekt og bedre KMI være en vesentlig måte både å behandle og forebygge diabetes på. Samtidig som at vektnedgang også medfører lavere risiko for hjerte- og karsykdommer, som personer med diabetes type 2 har større risiko for å utvikle. Ved å foreta endringer i kostholdet som fører til vektnedgang, vil personer med diabetes også kunne redusere insulinresistens og gjøre at bukspyttkjertelen blir mer følsom for høye blodsukkerverdier (Östensson et al., 2008). I og med at alle artiklene viser til en positiv endring i vekt og KMI hos intervensjonsgruppene, kan det tyde på at det er disse endringene som har oppstått.

I undersøkelsen til Hussain et al. (2012), ser man en klart bedre endring hos de som var i lav-karbohydrat ketose gruppen, og man kan stille seg spørsmål om det er denne type kosthold som er mest gunstig med tanke på vektnedgang og KMI hos type- 2 diabetikere. Helsedirektoratets kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer (2011) anbefaler en vektreduksjon på 7% av kroppsvekten ved overvekt, for å forebygge diabetes type 2. Underliggende anbefaler de en reduksjon i inntak av fett til maks 30%, hvor maks 10% bør være fra mettet fett og et inntak av fiber på 15 gram/1000 kcal (Helsedirektoratet, 2011). I undersøkelsen til Tuomilehto et al. (2001) vises det klart at insidensen av diabetes type 2 hos de med nedsatt glukosetoleranse var vesentlig lavere i intervensjonsgruppen, hvor målene for intervensjonen er tilnærmet like det som anbefales av Helsedirektoratet. Dette tyder på at vektnedgangen i intervensjonsgruppen har hatt vesentlig betydning i forhold til utvikling av diabetes type 2.

Coppell et al. (2010) som foretok undersøkelse på personer med diabetes type 2 som hadde hyperglykemi til tross for optimal medisinerings, gidde kostråd i henhold til the Diabetes and Nutrition Study Group of the European Association for the Study of Diabetes. Disse

kostrådene er også sammenlignbare med Helsedirektoratets kostråd for å fremme folkehelsen, og resultatene viste gode tall på vektnedgang og KMI i intervensjonsgruppen. Det viser seg altså, med utgangspunkt i resultatene til Coppel et al. (2010), at de generelle rådene for å forebygge diabetes type 2 også er gunstige i behandling av de som har utviklet diabetes. Imidlertid var undersøkelsen til Tuomilehto et al. (2001) basert på livsstilsendring, og en stor andel av de som var i intervensjonsgruppen oppnådde målet i forhold til fysisk aktivitet i tillegg til kostholdsendringer. Hvor mye dette har å si for resultatene de fikk kan diskuteres, men i og med at Coppel et al. (2010) fokuserte kun på endringer i kostholdet og fikk gode resultater i forhold til vektnedgang og KMI, tyder dette på at kostholdsendringer har spilt en vesentlig rolle.

I undersøkelsen til Hussain et al. (2012) var det totalt totalt 102 personer som hadde diabetes av de 363 som deltok, og 78 av disse var i lav- karbohydrat ketose gruppen. Man kan stille spørsmålstegn ved om dette er et stort nok utvalg til å kunne si noe generelt om effekten, i tillegg til at varigheten var relativt kort (6 måneder). Hussein et al. (2012) henviser derimot til en tidligere studie utført av dem over totalt 56 uker med lav- karbohydrat diett hos personer med diabetes, hvor effekten også der var betydelig. Undersøkelsen til Tuomilehto et al (2001) foregikk over lengre tid med et langt større utvalg, og man kan dermed med større sikkerhet si at dette er resultater som er reliable generelt for befolkningen. Derimot sier ikke denne undersøkelsen noe om utviklingen i sykdommen hos de som har diabetes type 2, men Coppel et al. (2010) som hadde tilnærmet likt utgangspunkt i kostholdsendring i sin studie, med personer med diabetes, støtter opp resultatene til Tuomilehto et al (2001). Imidlertid hadde ikke Coppel et al. (2010) så mange deltakere i undersøkelsen, og varigheten var, i likhet med Hussain et al. sin undersøkelse, relativt kort. Likevel skiller denne artikkelen seg fra de andre to med at samtlige som deltok i studien hadde diabetes, i tillegg til hyperglykemi til tross for medisinerings.

Ut i fra resultatene fra artiklene ser man altså at endringer i kostholdet har positiv effekt på vekt og KMI. Spørsmålet er bare hvilken sammensetning av de energigivende næringsstoffene som er mest gunstig for sykdomsutviklingen hos type 2 diabetikere.

4.2 Blodglukose og HbA1c

I artikkel 1 ble nivåene i fastende blodglukose redusert i begge diettgruppene, men resultatene viste at bedringen var klart bedre hos de med diabetes som var i lav- karbohydrat ketose gruppen. Dette selv om noen hadde halvert eller stoppet glukosenedsettende medisiner ved oppstart av studien i denne gruppen. I likhet ble også HbA1c redusert i begge diettgruppene blant dem med diabetes, men resultatet var klart bedre hos lav- karbohydrat ketose gruppen (Hussain et al., 2012).

Fastende plasmaglukose og plasmaglukosekonsentrasjon to timer etter inntak av glukose var betraktelig mer redusert i intervensjonsgruppen i forhold til kontrollgruppen i artikkel 2. Dette både ved måling etter ett år og gjennomsnittsverdier etter to år (Tuomilehto et al., 2001). Totalt ble diabetes type 2 diagnostisert hos 86 som deltok i studien, hvorav 27 var i intervensjonsgruppen og 59 i kontrollgruppen (Tuomilehto et al., 2001).

Forskjellen i HbA1c verdiene mellom de to gruppene i artikkel 3 etter de seks månedene studiet varte, var betydelig bedre i intervensjonsgruppen. Den gjennomsnittlige forskjellen mellom de to gruppene var på 0,4 %. Nesten en tredjedel av deltakerne (14 stk) i kontrollgruppen økte dosen av glukosenedsettende medisin i løpet av forsøket, mens fire i kontrollgruppen gjorde det samme. To stykker i kontrollgruppen og seks i intervensjonsgruppen senket dosen glukosenedsettende medisin, og i intervensjonsgruppen var det også flere (4 stk av 14) av de som brukte insulin, som fikk senket dosen betraktelig (med opp til 81 IE)(Coppell, et al., 2010).

Diskusjon

Som man ser av resultatene på blodglukose, HbA1c og medisiner var det tydelig bedring hos diabetesgruppene i både lav- karbohydrat ketose gruppen og lav- kalori gruppen i studien til Hussain et al. (2012), men verdiene sank betraktelig mer hos lav- karbohydrat ketose gruppen. Man kan stille seg spørsmål om hvorfor dette var tilfelle. De som var i denne gruppen har hatt et lavt inntak av karbohydrater, i tillegg ble de rådet til å innta begrensede mengder av matvarer med høyt innhold av mono- og disakkarider, som fører til rask blodsukkerstigning. Med minimalt inntak av karbohydrater går kroppen i ketose (fettforbrenning) som gjør at fett blir hovedkilden til energi (Hussain et al., 2012). De andre to

studiene har begge fokus på mer generelle kostholdsanbefalinger, som er rettet mot å innta karbohydrater med mest mulig gunstig påvirkning på blodsukkeret, altså oligo- og polysakkarider (Bere & Øverby, 2011). Lav- karbohydrat gruppen, fokuserte altså på at de karbohydratene de inntok skulle være gunstige med tanke på blodsukkeret. Glykemisk indeks har da sannsynligvis spilt en vesentlig rolle for hvilke typer karbohydratholdige matvarer de kunne innta. Tidligere studier har vist at det var økt dødelighet blant de som hadde et lav- karbohydrat, animalsk basert kosthold basert på lav glykemisk indeks (Helsedirektoratet, 2011). En kan stille seg spørsmål ved om denne type diet er sammenlignbar med lav- karbohydrat ketose dietten til gruppen i studien til Hussain et al. (2012), og om utfallet vil kunne bli det samme for disse dersom de har denne typen kosthold over lengre tid.

Studien til Tumuliehto et al. (2001) viste bedre endringer i blodglukoseverdier hos intervensjonsgruppen, i tillegg til at det var vesentlig færre personer i intervensjonsgruppen som utviklet diabetes type 2 i forhold til kontrollgruppen. I og med at denne studien var basert på livsstilsendring kan man sette spørsmålstegn ved hvor vesentlig økt fysisk aktivitet hos intervensjonsgruppen har vært for resultatene. Dette i og med at fysisk aktivitet også er med på å redusere insulinresistens (Östenson et al., 2008). I tillegg kan man stille seg kritisk til om denne endringen er gjeldene også for de som har konstatert diabetes type 2, i og med at personene i denne studien hadde nedsatt glukosetoleranse, og enda ikke har utviklet diabetes type 2. Derimot ble fastende blodglukosenivå også bedret hos lav- kalori gruppen med diabetes i studien til Hussain et al. (2010), noe som støtter opp mot at kostholdet har spilt en vesentlig rolle også i studien til Tuomilehto et al. (2001). Både personer med nedsatt glukosetoleranse og personer med diabetes type 2 har forhøyede blodglukoseverdier og dersom man ikke får normaliserte blodglukosenivåer hos de med nedsatt glukosetoleranse, vil de stå i fare for å utvikle diabetes type 2 (Helsedirektoratet, 2009). I og med at både type 2 diabetikere og de som har nedsatt glukosetoleranse har forhøyede blodglukoseverdier, vil disse gruppene være sammenlignbare når det gjelder effekt av kostholdsendring på blodglukosenivå.

Forskjellen i HbA1c var gjennomsnittlig 0,4% mellom de to gruppene i studien til Coppel et al. (2010), noe som kanskje ikke virker så mye. Derimot viser Coppel et al. (2010) til kliniske studier gjort av nye glukosenedsettende medisiner som har blitt lagt til tradisjonell behandling, som da viste en minkning i HbA1c på 0,3%. I tillegg var det en større andel av de som var i kontrollgruppen som økte dosering av glukosenedsettende medisin i forhold til

intervensjonsgruppen, og flere i intervensjonsgruppen fikk senket mengden glukosenedsettende medisin i løpet av i løpet av studien. Av dette ser man at kostholdsendringene har hatt en vesentlig betydning for senkningen i HbA1c i intervensjonsgruppen til Coppel et al. (2010).

Uavhengig av om endringen har fokus på lav- kalori eller lav- karbohydrat inntak av matvarer ser man altså at det har en positiv effekt på diabetes type 2. Ved å få ned blodglukose- og HbA1c verdier vil man kunne redusere medisineringen, noe som vil gjøre at man da bruker kostholdet som en aktiv del i behandlingen av diabetes.

4.3 Lipidprofil

Resultatene i forhold til lipidprofil i artikkel 1 viste at både de med diabetes og de som ikke hadde det i lav- karbohydrat gruppen, hadde en betydelig minkning i total kolesterol, triglyserider og LDL- verdier. HDL- verdiene hadde også økt betraktelig. I lav- kalori gruppen var det ikke store endringer i hverken triglyserider, totalkolesterol eller HDL- verdier, men LDL- verdiene hadde sunket nesten tilsvarende som i lav- karbohydrat ketose gruppen, hos de som hadde diabetes i lav- kalori gruppen (Hussain et al., 2012).

I artikkel 2 skriver Tuomilehto et al., (2001) at det var en betydelig reduksjon i triglyseridnivå i intervensjonsgruppen.

I artikkel 3 viser resultatene at det kun var små endringer i lipidprofil hos deltakerne, både i intervensjonsgruppen og kontrollgruppen fra start til slutt på intervensjonen.

Diskusjon

Studien til Tuomilehto et al. (2001) fremviste ikke data på endringer i triglyseridnivå selv om det ble nevnt i resultatene, derfor velger jeg og ikke ta med deres artikkel i diskusjonen rundt dette.

Det var altså klart bedre endring både i totalkolesterol, triglyseridnivå og HDL- verdier i lav- karbohydratgruppen sammenlignet med lav- kalori gruppen, men LDL- verdiene hadde sunket omtrent like mye i studien til Hussain et al. (2012). Hvorfor lav- karbohydrat gruppen hadde bedre resultater en lav- kalori gruppen på totalkolesterol, triglyserider og HDL, kan diskuteres. Lav- karbohydrat gruppen hadde et vesentlig høyere inntak av fett enn lav- kalori- gruppen, og man kunne tenke seg at det logiske da ville vært at disse ville fått ugunstige

endringer i serumkolesterol, som følge av det høye fettinntaket. Derimot hadde disse et svært lavt inntak av karbohydrater, noe som fører til at kroppen endrer forbrenning, fra en blanding av næringsstoffene, til ketose. På denne måten benytter kroppen seg altså av fett man inntar, og påvirkningen av kolesterolverdiene blir dermed ikke i negativ retning. Eksempel på fettkilder i lav- karbohydrat ketose dietten er olivenolje, som deltakerne ble anbefalt å innta fem teskjeer av daglig, og fisk. I fisk finner man såkalte essensielle fettsyrer som kroppen må få tilført gjennom kosten. Disse hjelper med å holde blodet flytende, og har dermed forebyggende effekt i forhold til hjerte- karsykdommer (Bere & Øverby, 2011). Det umettede fett har en gunstig påvirkning av serumkolesterol, noe som igjen støtter opp mot resultatene til lav- karbohydrat ketose gruppen (Bere & Øverby, 2011). Derimot ble det også anbefalt matvarer som kebab og pølser. Disse matvarene har et høyt innhold av mettet fett som fører til reduksjon i nedbrytningen av LDL- kolesterol, noe som skulle tilsa at lav- karbohydrat gruppen skulle hatt en forhøyet verdi av LDL- kolesterol (Bere & Øverby, 2011). I og med at kroppen går i ketose med lav- karbohydrat ketosekosthold, kan det tenkes at forklaringen på de gode resultatene er at kroppen benytter seg av så mye av fett som kolesterolkonsentrasjonen i blodet ikke blir høyere, men faktisk minker.

Studien til Coppell et al. (2010) viste derimot små endringer i lipidprofil både i intervensjonsgruppen og kontrollgruppen. Dette kan ha en sammenheng med kolesterolverdiene ved start for studien. De som deltok i studien til Hussain et al (2012) hadde startverdier som var høyere (totalkolesterol, LDL og triglyserider) og lavere (HDL) enn hva de som deltok i studien til Coppell et al. (2010) hadde ved start. Coppell et al. (2010) skriver at en mulig grunn til at de ikke så store forandringer i kolesterolverdiene fra start til slutt av studien, kunne være at kolesterolmedisinen virket effektivt. Dermed ville verdiene sannsynligvis vært annerledes dersom medisinerings ikke fant sted, og man ville kanskje fått større forandring fra start til slutt på studien.

Mange med diabetes type 2 har forhøyet serumkolesterol, som også er en kjent risikofaktor for utvikling av hjerte- karsykdommer. I tillegg har det vist seg at personer med diabetes har tre til fire ganger høyere risiko for å utvikle hjerte- karsykdommer enn de som ikke har diabetes (Östensson et al., 2008). Av resultatene i de ulike studiene ser man at det å foreta endringer i kostholdet har god effekt på kolesterolverdier. I og med at personer med diabetes type 2 også er ekstra utsatt for å utvikle hjerte- karsykdommer, vil en nedgang i totalkolesterol, LDL, triglyserider, samt en økning i HDL- verdier, ha en gunstig effekt på

sykdomsutviklingen hos personer med diabetes type 2. Resultatene kan tyde på at et lav-karbohydrat ketose kosthold vil ha den beste effekten på sykdomsutviklingen, spørsmålet er bare om man vet nok om denne type kostholds langvarige helseeffekt.

5.0 Konklusjon

Tilfeller av diabetes type 2 øker i alle land man har data på, og er i ferd med å nå epidemiske dimensjoner. Sykdomsutviklingen hos de som har diabetes type 2 kan i verste fall medføre død. Et høyt antall av de som får diabetes type 2, er overvektige. Man ser en klar sammenheng mellom utvikling av diabetes type 2, fysisk inaktivitet og et ugunstig kosthold.

I denne oppgaven kommer det frem at en endring i kostholdsvaner kan være med på å stagnere utviklingen i sykdommen. Hovedsaklig viser det seg at endringer i positiv retning i forhold til vekt, blodglukose, HbA1c og kolesterolverdier, medfører en minsket risiko for videre utvikling av sykdommen. Dette både i forhold til følgesykdommer og komplikasjoner som resultat av overvekt/fedme og høye blodglukose- og kolesterolverdier. Ved å få ned disse verdiene vil man i tillegg oppnå reduksjon av relevant medisiner. Dette tilsier altså at man ved å endre sine kostholdsvaner vil kunne holde sykdommen i sjakk, og bruke kostholdet aktivt i behandlingen av diabetes.

For å kunne si med sikkerhet hvilken type sammensetning av næringsstoffene som vil være mest gunstig for type 2 diabetikere, kreves det likevel videre forskning innenfor området.

Dette da min oppgave viser at en lav- karbohydrat ketose diett ga bedre effekt enn den mye brukte lav- kalori dietten. Lav- karbohydrat ketose dietten er derimot ikke like utprøvd og forsket på, og før man eventuelt skulle kunne anbefale denne type kostholdsending aktivt som en del av behandlingen hos type 2 diabetikere, må man være sikre på at det ikke er fare for komplikasjoner ved å ha et slikt kosthold over lengre tid. Dette i og med at fettinntaket i en slik diett er relativt høyt, og hjerte- karsykdommer er sett i sammenheng med et kosthold bestående av mye fett. Sett bort i fra dette ser man uansett at en endring i kostholdet mot det som anbefales for å forebygge insidenser av diabetes type 2, også har en gunstig effekt.

Dermed kan man konkludere med at endringer i kostholdet kan påvirke sykdomsutviklingen hos voksne med diabetes type 2. Dette ved at risikoen for følgesykdommer reduseres og man får bedre blodglukosenivåer, som igjen medfører at risikoen for komplikasjoner som nerveskader, øyekomplikasjoner og nyreskader reduseres.

6.0 Referanseliste

Aas, A.-M. (2011). Kostens betydning ved diabetes. I A. Skafjeld & M. Graue (Red.), *Diabetes:Forebygging, oppfølging, behandling*. (s. 123- 146). Oslo: Akribe

Bere, E. & Øverby, N. C. (2011). *Om mat og ernæring: En introduksjon til hva man bør spise*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Bjørk, L. & Thelle, D. S. (2008). Lipider. I R. Bahr (Red.), *Aktivitetshåndboken* (s. 387-394). Oslo: Helsedirektoratet

Coppell, K. J., Kataoka, M., Williams, S. M., Chisholm, A. W., Vorgers, S. M. & Mann, J. I. (2010). Nutritional intervention in patients with type 2 diabetes who are hyperglycaemic despite optimised drug treatment- Lifestyle Over And Above Drugs in Diabetes (LOADD) study: randomised trial. *British Medical Journal*, 341(juli), 33-37. doi: 10.1136/bmj.c337

Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag

Diabetesforbundet. (2012). *Diabetes type 2*. Lokalisert 01. februar 2013, på <http://www.diabetes.no/Diabetes+type+2.9UFRnQ4P.ips>

Diabetesforbundet. (2012). *Nedsatt glukosetoleranse*. Lokalisert 25. februar 2012, på http://www.diabetes.no/no/Om_diabetes/Nedsatt_glukosetoleranse/

Diabetesforbundet. (2013. 11. februar). *Årsaker til diabetes*. Lokalisert 01. februar 2013, på http://www.diabetes.no/%C3%85rsaker+til+diabetes.b7C_wlnGZ7.ips

Folkehelseinstituttet. (2013). *Fakta og helsestatistikk om diabetes*. Lokalisert 04. mars 2013, på http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=239&trg=List_6212&Main_6157=6263:0:25,5862&MainContent_6263=6464:0:25,5863&List_6212=6218:0:25,5872:1:0:0:::0:0

Helsedirektoratet. (2009). *DIABETES: Forebygging, diagnostikk og behandling*. (Rundskriv IS- 1674/2009). Oslo: Direktoratet.

Helsedirektoratet. (2011, januar). *Kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer*. (Rundskriv IS-1881/2011). Oslo: Direktoratet

Helse- og omsorgsdepartementet. (2002). *Resept for et sunnere Norge*. (St.mld. nr. 8, 2002-2003). Lokalisert på <http://www.regjeringen.no/nb/dep/hod/dok/regpubl/stmeld/20022003/stmeld-nr-16-2002-2003-/14/3/9.html?id=328764>

Henriksson, J. & Sundberg, C. J. (2008). Generelle effekter av fysisk aktivitet. . I R. Bahr (Red.), *Aktivitetshåndboken* (s. 8- 36). Oslo: Helsedirektoratet

Hussain, T. A., Mathew, T. C., Dashti, A. A., Asfar, S., Al-Zaid, N. & Dashti, H. M. (2012). Effect of low- calorie versus low-carbohydrate ketogenic diet in type 2 diabetes. *Nutrition*, 28(10), 1016-1021. Lokalisert på <http://www.nutritionjrn.com>

Jenum, A. K. (2011). Hjerte- og karsykdom og diabetes. I N. C. Øverby, M. K. Torstveit & R. Høigaard (Red.), *Folkehelsearbeid* (1. utg., s. 54- 70). Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Kilvik, A. & Lamøy, L. I. (2007). *Litteratursøking i medisin og helsefag*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag

Lindberg, F. A. (2008). *Mat for bedre helse*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag

Mæhlum, S. (2011). Overvekt og fedme. I N. C. Øverby, M. K. Torstveit & R. Høigaard (Red.), *Folkehelsearbeid* (1. utg., s. 99- 109). Kristiansand: Høyskoleforlaget

Mæland, J. G. (2010). *Forebyggende helsearbeid: Folkehelsearbeid i teori og praksis* (3. utg.). Oslo: Universitetsforlaget

Pedersen, J. I., Hartåker, A., & Anderssen, S. A. (2009). *Grunnleggende ernæringslære*. Oslo: Gyldendal akademisk

Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget

Rössner, S. (2008). Overvekt og fedme. I R. Bahr (Red.), *Aktivitetshåndboken* (s. 466- 483). Oslo: Helsedirektoratet

Sagen, J. V. (2011). Sykdomslære. . I A. Skafjeld & M. Graue (Red.), *Diabetes:Forebygging, oppfølging, behandling*. (s. 19- 73). Oslo: Akribes

Tuomilehto, J., Lindström J., Eriksson, J. G., Valle, T. T., Hämäläinen, H., Ilanne-Parikka, P.... Uusitupa, M. (2001). Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *The New England Journal of Medicine* 344(18), 1343-1350. doi: 10.1056/NEJM200105033441801

Vaaler, S. (2013). Insulin. I A. M., Godal (Red.), *Store norske leksikon*. Lokalisert 13. mars 2013, på <http://snl.no> Vaaler, S. (2013).

Östenson, C.-G., Birkeland, K. & Henriksson, J. (2008). Diabetes mellitus – type 2. I R. Bahr (Red.), *Aktivitetshåndboken* (s. 294- 304). Oslo: Helsedirektoratet

Øverby, N. C. & Bere, E. (2011). Ernæring i folkehelsearbeidet. I N. C. Øverby, M. K. Torstveit & R. Høigaard Høigaard (Red.), *Folkehelsearbeid* (1. utg., s. 146- 162). Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Worlds Health Organization (2006). *Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia. (WHO)*. Lokalisert på http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241594934_eng.pdf